Photovoltaik-Speicherboxen

Eine Photovoltaikanlage der Firma Elch-Solar besteht aus Solarpaneelen, die Sonnenenergie in elektrischen Strom umwandeln und einer Speicherbox, die den gewonnenen Strom bis zur Nutzung zwischenspeichert. Kunden können bei der Firma mehrere Projekte in Auftrag geben. Bei einem Projekt handelt es sich um den Erwerb und die Installation von Speicherboxen durch Elch-Solar. Die Projekte der Kunden erhalten einen für den jeweiligen Kunden eindeutigen Projektnamen. Elch-Solar beschäftigt zehn Projektleiter mit einer jeweils eindeutigen ID. Von jedem Projektleiter wird auch eine Telefonnummer hinterlegt. Jedes Projekt wird von genau einem Projektleiter betreut.

Aufgaben

1 Die Firma Elch-Solar hat die Projektdaten bisher in der im Material angegebenen Tabelle verwaltet und möchte diese Daten zukünftig in einer relationalen Datenbank verwalten. Als Primärschlüssel soll der zusammengesetzte Schlüssel aus *Kundennummer* und *Projektname* genutzt werden.

1.1 Nennen und erläutern Sie drei mögliche Anomalien, die bei der Nutzung der im Material gegebenen Tabelle auftreten können.

(3 BE)

1.2 Überführen Sie die Relation *Projektdaten* unter Berücksichtigung des Materials schrittweise in die dritte Normalform. Begründen Sie Ihr Vorgehen.

(5 BE)

1.3 Implementieren Sie eine SQL-Anweisung, die die normalisierte Relation *Projektdaten* unter Berücksichtigung der Primär- und Fremdschlüssel in einer relationalen Datenbank anlegt. Die durch die Normalisierung zusätzlich entstandenen Relationen sollen nicht implementiert werden.

(2 BE)

2 Die Firma Elch-Solar stellt verschiedene Speicherboxen her. Für diese gilt:

- Jede Speicherbox besitzt eine eindeutige Seriennummer, eine Bezeichnung und die Bezeichnungen der gewünschten Zertifizierungen (beispielsweise VDE2510-50 oder IEC). Die Zertifizierungen können beliebig kombiniert werden. Es können auch keine oder mehrere der Zertifizierungen beantragt werden.
- In jeder Speicherbox werden ein oder mehrere Einzelspeicherteile verbaut.
- Jedes Einzelspeicherteil hat eine eindeutige TeileID, einen Preis, eine aktuelle Ladung und eine Kapazität in Kilowattstunden. Zur besseren Nachverfolgbarkeit muss zu jedem Einzelspeicherteil der Lieferant gespeichert werden.
- Elch-Solar kauft Einzelspeicherteile auf Vorrat, sodass die meisten Einzelspeicherteile zwar erfasst, aber nicht verbaut sein können.

- Ein Lieferant hat eine eindeutige LieferantenID, eine E-Mailadresse, einen Firmennamen und eine Telefonnummer. Lieferanten werden auf Antrag in die Datenbank aufgenommen, auch wenn sie bisher nichts geliefert haben.
- Zu jeder Speicherbox können bis zu fünf Nutzerkonten angelegt werden, wobei ein Nutzerkonto immer nur zu einer Speicherbox gehört. Ein Nutzerkonto besteht aus dem Vor- und Nachnamen des Nutzers sowie einem für die jeweilige Speicherbox eindeutigen Nutzernamen.

2.1 Modellieren Sie den im Aufgabentext zu Aufgabe 2 beschriebenen Sachverhalt als ER-Diagramm mit allen Kardinalitäten und Optionalitäten.

(5 BE)

2.2 Begründen Sie Ihre Modellierung des Entitätstyps *Nutzerkonto*.

(2 BE)

2.3 Überführen Sie Ihr ER-Diagramm in ein optimiertes Relationenmodell und kennzeichnen Sie die Primär- und Fremdschlüssel.

(3 BE)

3 Implementieren Sie SQL-Anweisungen für die folgenden Anforderungen:

3.1 Für die Speicherbox mit der Seriennummer 4135 sollen die *TeileID* aller darin verbauten Einzelspeicherteile absteigend nach Kapazität ausgegeben werden.

(2 BE)

3.2 Es sollen die Seriennummer, die Gesamtkapazität und die aktuelle Gesamtladung aller Speicherboxen ausgegeben werden, wobei die letzten beiden Spalten „*Gesamtkapazität*“ und „*aktuelleGesamtladung*“ genannt werden sollen.

(2 BE)

3.3 Es sollen alle Firmennamen mit ihrer jeweiligen LieferantenID ausgegeben werden, die bisher bereits mehr als 10 000 Einzelspeicherteile geliefert haben.

(2 BE)

3.4 Die aktuelle Ladung des Einzelspeicherteils mit der *TeileID* 23 soll auf den Wert 45 aktualisiert werden.

(1 BE)

3.5 Das Nutzerkonto zum Nutzernamen *sparfuchs123*, welches zur Speicherbox mit der Seriennummer *412* gehört, soll gelöscht werden.

(1 BE)

4 Einige Lieferanten sind gleichermaßen Großkunden, da sie auch Speicherboxen zum Weiterverkauf bei Elch-Solar in Auftrag geben. Großkunden haben einen dauerhaften Rabatt und einen Kreditrahmen, der ein gewisses Auftragsvolumen ohne Vorkasse ermöglicht. Ein Großkunde muss Speicherboxen in Auftrag geben, um als Großkunde aufgenommen zu werden.

4.1 Erweitern Sie Ihr ER-Diagramm um den Entitätstyp *Großkunde* und erläutern Sie Ihre Modellierung.

(4 BE)

4.2 Überführen Sie die Erweiterung ins Relationenmodell.

(2 BE)

4.3 Implementieren Sie die SQL-Anweisung für folgende Anforderung:

Der Lieferant mit der *LieferantenID* 42369 wird als Großkunde aufgenommen. Er soll einen Rabatt von 20 % sowie einen Kreditrahmen von 100.000 € erhalten. Die Daten des neuen Großkunden sollen in die Datenbank eingetragen werden.

(1 BE)

Material

Projektdaten

Kundennummer	Kundenname	ProjektleiterID	Telefonnummer	Projektname	Preis
1	Marko Müller	1	0177123456	Alpha	10480,00
2	Jane Bloggs	10	0175555555	Alpha	13946,00
3	Juan Perez	7	0179998877	Alpha	17000,00
3	Juan Perez	10	0175555555	Beta	18746,00
4	Mario Rossi	1	0177123456	Alpha	9987,00
4	Mario Rossi	1	0177123456	Gamma	27695,00